

08005972 09194234

COPYRIGHT: 1997, JPO & Japio

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

09194234

Access PDF of Official Patent *Check for Patent Family Report PDF availability *

* Note: A transactional charge will be incurred for downloading an Official Patent or Patent Family Report. Your acceptance of this charge occurs in a later step in your session. The transactional charge for downloading is outside of customer subscriptions; it is not included in any flat rate packages.

Order Patent File History / Wrapper from REEDFAX®

July 29, 1997

HYDROPHILIC ARTICLE AND ITS PRODUCTION

INVENTOR: KURAMOTO TORU**APPL-NO:** 08005972**FILED-DATE:** January 17, 1996**ASSIGNEE-AT-ISSUE:** CENTRAL GLASS CO LTD**PUB-TYPE:** July 29, 1997 - Un-examined patent application (A)**PUB-COUNTRY:** Japan (JP)**IPC-MAIN-CL:** C 03C017#27

CORE TERMS: treating, aluminum, silicate, glass, acid, heat treating, water soluble, hydrophilic, phosphoric, compound, solvent, soluble

ENGLISH-ABST:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce an article provided with a hydrophilic coating film excellent in hardness, transparency, durability or the like by applying a surface treating agent composed of phosphoric acid, a soluble aluminum compound, a water soluble silicate and a solvent and subjecting to heat treating.

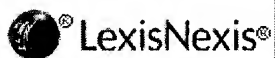
SOLUTION: The surface treating agent is obtained by mixing phosphoric acid (A) (e.g. metaphosphoric acid), the soluble aluminum compound (B) (e.g. aluminum nitrate nonahydrate), the water soluble silicate (C) (e.g. ortholithium silicate) with the solvent (D) (e.g. methanol). Then, the article having a hydrophilic surface is obtained by applying the surface treating agent on the surface of the article and heat treating it at 200-600[deg]C. In such a case, as the applicable article, any of articles made of a base material durable to the heat treatment is used and as the base material, metals, ceramics, glasses are adequately used. Particularly remarkable effect is displayed in the case of applying to a glass for building, an optical glass product, a glass for automobile or mirror, which necessitates soiling protection and visibility keeping.

Source: [Legal](#) > [Area of Law - By Topic](#) > [Patent Law](#) > [Patents](#) > [Non-U.S. Patents](#) > **Patent Abstracts of Japan** 

Terms: **9194234** ([Edit Search](#) | [Suggest Terms for My Search](#))

View: Full

Date/Time: Wednesday, December 20, 2006 - 1:23 PM EST



[About LexisNexis](#) | [Terms & Conditions](#)

[Copyright ©](#) 2006 LexisNexis, a division of Reed Elsevier Inc. All rights reserved.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-194234

(43)公開日 平成9年(1997)7月29日

(51)Int.Cl.⁹
C 0 3 C 17/27

識別記号 庁内整理番号

F I
C 0 3 C 17/27

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-5972

(22)出願日 平成8年(1996)1月17日

(71)出願人 000002200

セントラル硝子株式会社

山口県宇部市大字沖宇部5253番地

(72)発明者 倉本 透

埼玉県川越市今福中台2805番地 セントラ
ル硝子株式会社化学研究所内

(74)代理人 弁理士 坂本 栄一

(54)【発明の名称】 親水性物品およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 耐久性に優れた高硬度かつ透明度の高い親水性膜を有する物品を提供する。

【解決手段】 物品表面に、リン酸と溶解性のアルミニウム化合物と水溶性珪酸塩と溶媒からなる表面処理剤を塗布し、その後200～600℃で熱処理する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】物品表面に、リン酸と溶解性のアルミニウム化合物と水溶性珪酸塩と溶媒からなる表面処理剤が塗布され、その後200～600℃で熱処理されたことを特徴とする親水性表面を有する物品。

【請求項2】溶解性のアルミニウム化合物が硝酸アルミニウム、塩化アルミニウム、硫酸アルミニウムまたはそれらの水和物から選ばれた一種以上のアルミニウム化合物であることを特徴とする請求項1記載の親水性物品。

【請求項3】水溶性珪酸塩が、珪酸のリチウム、ナトリウムおよびカリウム塩から選ばれた一種以上の珪酸塩であることを特徴とする請求項1～2記載の親水性物品。

【請求項4】水溶性珪酸塩が、珪酸リチウムであることを特徴とする請求項1～3記載の親水性物品。

【請求項5】溶媒が、水および／またはアルコールであることを特徴とする請求項1～4記載の親水性物品。

【請求項6】溶媒が、水とエタノールの混合溶媒であることを特徴とする請求項1～5記載の親水性物品。

【請求項7】物品が、親水性を付与する被膜以外に被膜を有さないか、または1層以上の被膜を有するガラスであることを特徴とする請求項1～6記載の親水性物品。

【請求項8】物品表面に、リン酸と溶解性のアルミニウム化合物と水溶性珪酸塩と溶媒からなる表面処理剤が塗布され、その後200～600℃で熱処理されることを特徴とする親水性表面を有する物品の製造方法。

【請求項9】物品が板ガラスである請求項1～7記載の親水性物品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、親水性表面を有する物品とその製造方法に関し、より詳しくは、ガラス、金属、プラスチックなどの表面に高硬度で持続性、耐久性に優れた親水性被膜を形成した物品とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】物品の表面に親水性を付与することにより、水や極性物質と物品との親和性を向上させることができ、もともと困難であった接触、接着、付着などを可能にすることから、親水性物質の物品表面への付着、水溶液系における表面反応などの新たな応用分野への展開が期待されている。

【0003】一方、透明な物品の表面を親水性にすることにより、曇り防止、結露防止、汚れ防止などを図ることも従来から行われている。親水性を付与する方法には、表面を物理的または化学的に処理し表面の分子構造を変化させ親水性基を形成させる方法や表面のミクロな形状を変化させる方法と、表面に親水性を有する被膜を形成する方法が知られている。

【0004】物理的方法には、プラズマ処理、レーザー照射処理などの親水化処理が実用化されているが、一般

に処理後短期間では効果はあるものの持続性に問題点があるとされている。化学的方法には、表面にラジカルを発生させ親水性の残基を有する重合性化合物をグラフト重合させる方法、酸、塩基性物質などにより表面の結合を切断し親水性の残基に変化させる方法などが行われている。

【0005】また、親水性膜としては、親水性の化学結合または残基を分子鎖または側鎖に有するポリマー膜が広く研究されており、中でも、水酸基により親水性を発現させるポリビニルアルコール（PVA）膜がその優れた親水性と経済的理由から実用化され広範囲の用途に実用化されている。

【0006】また、一般に水溶性の無機物質または無機ポリマーも被膜が親水性を呈することは知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した物理的な処理による親水性は短期的にしか効果を維持することができず、また、有機ポリマー膜は、一般に耐水性および耐久性が十分ではなく、膜の硬度も比較的低いものであり、用途によっては実用上十分なものとはいえない。

【0008】無機物質からなる被膜は硬度は比較的高いが、親水性を示す物質は水に対する溶解性も高く従って被膜は容易に消失するので、実用上その用途は限られたものとなる。

【0009】そこで、本発明の目的は、耐久性に優れた高硬度かつ透明度の高い親水性膜を有する物品を提供しようとするにある。

【0010】

【課題を解決するための具体的手段】本発明者は、上記課題を解決するために鋭意検討したところ、物品の表面に特定の成分からなる表面処理剤を塗布し、焼成することで耐久性に優れた高硬度の親水性膜を形成することができるを見いだし本発明に到達した。

【0011】すなわち、本発明は、物品表面に、リン酸と溶解性のアルミニウム化合物と水溶性珪酸塩と溶媒からなる表面処理剤が塗布され、その後200～600℃で熱処理されたことを特徴とする親水性表面を有する物品およびその製造方法である。

【0012】以下、詳細に本発明を説明する。本発明に係るリン酸は、無水リン酸、メタリン酸、ピロリン酸、オルトリン酸、三リン酸、四リン酸、ハロゲンリン酸

（ハロゲンとは塩素またはフッ素）などである。また、これらのリン酸に代えてまたはその一部として溶媒に可溶性リン酸塩誘導体であってもよく、各種の縮合リン酸塩、部分的にハロゲン（塩素またはフッ素）もしくは有機基により置換されたリン酸の塩またはリン酸エステルであることもできる。これらのリン酸の塩としては、ナトリウム塩、カリウム塩、アンモニウム塩などであり、また、リン酸エステルとしては上記したリン酸のメチル

エステル、エチルエステル、イソプロピルエステル、ブチルエステルなどが挙げられる。これらのリン酸塩誘導体の代表例を具体的に例示すればオルトリン酸ナトリウム、三リン酸ナトリウム、リン酸一水素ナトリウム、リン酸二水素ナトリウム、リン酸水素二カリウム、リン酸二水素カリウム、リン酸二水素カルシウム、リン酸水素アンモニウム、リン酸水素カリウム、リン酸エチル、リン酸トリエチル、リン酸トリブチルなどの各種リン酸塩であるが、これらに限定されるものではない。

【0013】本発明に係る水溶性のアルミニウム化合物は、硝酸アルミニウム、塩化アルミニウム、硫酸アルミニウムなどのアルミニウム塩、その含水塩またはアルミニウムイソプロポキシド、アルミニウムトリエトキシド、モノセーブトキシアルミニウムジイソプロピレートなどのアルミニウムアルコキシドなど、さらにアルミニウムキレート、アルミニウムアシレート（ $O=A1-OOCR$ ：Rはアルキル基を表す）などが挙げられる。これらのうち、硝酸アルミニウム9水塩が特に好ましいものとして挙げられる。

【0014】本発明に係る水溶性珪酸塩は、珪酸のリチウム、ナトリウムまたはカリウム塩である。これらはオルト珪酸塩、メタ珪酸塩などの各種の形態の塩を形成するが、例えば珪酸リチウムでは、オルト珪酸リチウム、メタ珪酸リチウム、オルト二珪酸六リチウムなど、珪酸ナトリウムでは、メタ珪酸ナトリウム、オルト珪酸ナトリウム、二珪酸ナトリウム、四珪酸ナトリウムなど、メタ珪酸カリウム、四珪酸カリウムなどまたはその種々の水和物を挙げるができる。また、工業的にはこれらの珪酸塩は水溶液の形態で入手できるがそれを用いることもできる。各種の珪酸塩のうち、珪酸リチウムまたはその水和物が特に好適に用いられる。

【0015】本発明に係る表面処理剤は、溶剤として水及び／またはアルコールからなる溶剤が使用される。リン酸と溶解性のアルミニウム化合物と水溶性珪酸塩は、逐次的にそれぞれを混合することもでき、同時に溶剤に投入して一度に調製することもでき、予め一方を溶解しておいた溶液に他方を投入して調製することもでき、さらに、それぞれ別個に水および／またはアルコールに溶解して、それらを混合して調製することもできる。アルコールとしては、特に限定されないが、低級アルコール、アルコキシアルコール、多価アルコールなどの極性溶媒が好ましく、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブタノール、エチレングリコール、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、グリセリンなどを好ましいものとして例示できる。またこれらは2種類以上を混合使用することもできる。溶剤の選定は、沸点、溶解性、貯蔵安定性、塗布条件、製造コストなどで決定されるが、作業性および取り扱いやすさ等の点から、最も好ましいものとしてエタノールと水の混合

溶媒があげられる。水とアルコールの混合比率は使用するアルミニウム化合物と珪酸塩の種類および表面処理剤の濃度に依存するが、アルコール／水が0.1～10（容量比）程度が好ましい。

【0016】本発明に係る表面処理剤における、リン酸またはアルミニウム化合物の濃度は、 P_2O_5 または Al_2O_3 換算で0.02～1モル／lであり、0.05～0.5モル／lがより好ましい。何れかが0.02モル／l未満の濃度では1回の塗布では十分な膜厚の被膜を形成することができず、操作が煩雑となり好ましくなく、また、1モル／lを超える濃度では平滑かつ均一で透明な被膜を形成することが困難であるので好ましくない。これらの溶液においては、 P_2O_5 または Al_2O_3 換算表示で、 Al_2O_3/P_2O_5 のモル比は3/7～7/3であり、4/6～6/4であるのが好ましい。該モル比が3/7未満または7/3を超えると塗布または熱処理の条件によっては、失透することがあるので好ましくない。

【0017】また、水溶性珪酸塩の濃度は SiO_2 換算で0.05～1モル／lの範囲が好ましく、より好ましくは0.1～0.6モル／lの範囲である。珪酸塩濃度が SiO_2 換算で0.05モル／l未満では親水性発現に十分な厚みを有する安定な膜を得ることは困難である。また、該濃度が1モル／lを越えると調製された表面処理剤が不安定になり、ゲル化し易くなるので好ましくない。

【0018】本発明にかかる表面処理剤は、通常塗膜形成において知られているように任意に増粘剤、レベリング剤などの製膜条件を調節する目的で使用される添加剤を適用することができる。

【0019】本発明の方法においては、物品の表面に表面処理剤を塗布しつつで熱処理するが、塗布および熱処理の回数は2回以上であってもよい。塗布のみを複数回繰り返した後一度で熱処理すること、塗布と熱処理の一連の操作を複数回行うことなどどのような手順で被膜を形成することも本発明の実施態様の例である。

【0020】本発明の方法において、表面処理剤を物品表面に塗布する方法としては、公知の方法から適宜選択すればよくスピンコーティング法、ディッピング法、ロールコーター法、刷毛塗り法、スプレー法などがあげられるが、これらに限定されるものではない。物品表面に塗布された表面処理剤は、単に溶媒を揮散・乾燥させたのみでは長期間にわたる安定性に欠ける場合があるので、熱処理を施すことが好ましい。熱処理による安定性向上の理由は明確ではないが、耐水性に大きく寄与するフォスフォアルミナシリケートの三次元架橋構造の形成が促進されるためと推定される。

【0021】本発明における熱処理温度は、熱処理時間によりことなるので一義的には決まらないが、通常200～600℃が好ましく、300～500℃がより好ま

しい。200℃未満の温度では形成された被膜の親水性が低く、しかも耐水性が低く実用上問題になる場合があり、600℃を超えると被膜が失透したり、通常多く適用されるガラス、プラスチックなどの基材の変形、化学変化などが生じるので好ましくない。

【0022】本発明の物品において、膜厚は10nm～100μmであり、50nm～10μmが好ましく、100nm～5μmがより好ましい。膜厚が10nm未満では膜の耐久性が低下し長期間の親水性を維持することができず、100μmを超えると失透したり平滑性が不良となることがあり好ましくない。

【0023】本発明にかかる物品は、加熱処理に耐える素材からなるものであればとくに限定されず、どのような形状のものであっても良い。適用できる素材としては、鉄、ステンレス鋼、アルミニウムなどの金属、ポリエーテル樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリアミド樹脂などのプラスチック、アルミナ、チタニア、石英、熔融石英、チタ化ケイ素、炭化珪素などのセラミックス、ソーダライムガラス、ホウ珪酸ガラス、各種光学ガラスなどのガラス類を例示することができるが、透明なセラミックスまたはガラス類において最も有効である。

【0024】本発明の物品においては、素材は予め他の素材で被覆された物であってもよいが、表面に親水性が付与されることが必要であるので何れの物品においても最外層に本発明にかかる被膜を形成することが好ましい。

【0025】本発明の親水性物品の具体的な例としては、通常のガラス板、自動車用ガラス、航空機用ガラス、温室用ガラス、鏡、水中眼鏡、カメラ、眼鏡のレンズ、表面に1層以上の屈折率の異なる被膜を形成した低反射ガラス板、表面に導電性を付与したガラス板、表面に金属酸化物、金属窒化物、金属珪化物または金属など

を被覆した機能化ガラス板などを挙げるができるがこれらに限定されない。

【0026】以下に、さらに詳細に実施例に基づいて説明する。

【0027】

【実施例】

実施例1

試薬特級のリン酸0.02モル、試薬特級の硝酸アルミニウム9水塩0.02モルを200mlのビーカーに採り、20gの純水を添加して均一な水溶液とした後、攪拌しながらSiO₂成分換算が0.02モルとなる様に珪酸リチウム（日産化学（株）製LS-35）を徐々に加えた。さらにエチルアルコールを添加して最終的に全液量を100mlとした。この溶液を親水性表面処理剤として、10cm角の市販のソーダライムガラス板（板厚2mm）にスピコート（400rpm）し、次いで、このガラス板を乾燥器中で60℃30分間予備乾燥した後、500℃で30分間の熱処理を行った。得られた表面処理ガラス板について親水性をゴニオメーター式接触角測定器で評価した結果を表1に示した。このガラス板の水滴接触角は0度であり、膜の外観は平滑かつ無色透明で良好であった。また、このガラス板を水道水の流水中に1時間浸漬した後乾燥させて同様に水滴接触角を測定し結果を表1に示した。

【0028】被膜を形成したガラス板の表面硬度をJIS-K5400に従って測定したところ9H以上の鉛筆硬度であった。また、実施例2～13、参考例2、3においても同様に無色透明の膜であり、9H以上の鉛筆硬度であった。

【0029】

【表1】

	リン酸 化合物	アルミ 化合物	珪酸 化合物	P ₂ O ₅ /Al ₂ O ₃ /SiO ₂ モル比	溶媒 容量比 EtOH/水	全濃度 モル/l	熱処理 温度 ℃	膜厚 nm	水滴接触角(°)	
									試験前	試験後
実施例 1	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1/1/2	1	0.4	500	300	0	3
2	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	0.6/1.4/2	1	0.4	500	300	0	3
3	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1.2/0.8/2	1	0.4	500	300	0	4
4	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1/1/2	1	0.8	500	500	0	5
5	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1/1/2	1	0.2	500	200	0	5
6	P ₂ O ₅	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1/1/2	1.5	0.4	500	300	0	3
7	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1/1/2	1	0.4	350	300	0	6
8	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1/1/2	1	0.4	250	300	0	9
9	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1/1/2	1	0.4	600	300	0	3
10	H ₃ PO ₄	AlCl ₃ ・6H ₂ O	Li	1/1/2	1	0.4	500	300	0	3
11	H ₃ PO ₄	Al ₂ (SO ₄) ₃	Li	1/1/2	0.2	0.4	500	300	0	3
12	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1/1/2	(IPA) 1	0.4	500	300	0	3
13	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1/1/2	(MeOH) 1	0.4	500	300	0	3
14	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Na	1/1/2	1	0.4	500	300	0	8
参考例 1	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1/1/4	1	1.2	—	—	—	—
2	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	Li	1.6/0.4/2	1	0.4	500	300	12	21
3	H ₃ PO ₄	Al(NO ₃) ₃ ・9H ₂ O	なし	1/1/0	1	0.5	500	400	0	23

珪酸化合物の Li、Na はそれぞれ Li₂O・3.5SiO₂、Na₂O・3.3SiO₂を表す。
(IPA)、(MeOH)はEtOH(イソノール)に代えてそれぞれIPA、メノールを使用。

【0030】実施例2

リン酸を0.012モル、硝酸アルミニウム9水塩を0.028モルとして実施例1と同様の操作で表1に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜の形成条件、評価結果などを表1に示した。

【0031】実施例3

リン酸を0.024モル、硝酸アルミニウム9水塩を0.016モルとして実施例1と同様の操作で表1に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜の形成条件、評価結果などを表1に示した。

【0032】実施例4

リン酸を0.04モル、硝酸アルミニウム9水塩を0.04モル、珪酸リチウム0.04モルとして実施例1と同様の操作で表1に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜の形成条件、評価結果などを表1に示した。

【0033】実施例5

リン酸を0.01モル、硝酸アルミニウム9水塩を0.01モル、SiO₂成分換算が0.01モルとなる様に珪酸リチウムを使用して実施例1と同様の操作で表1に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜の形成条件、評価結果などを表1に示した。

【0034】実施例6

リン酸の代わりに五酸化リン0.02モルを使用し、純水の代わりにエタノール/水の容量比1/1の混合溶媒

を使用して実施例1と同様の操作で表1に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜の形成条件、評価結果などを表1に示した。

【0035】実施例7、8、9

焼成温度を350℃、250℃、600℃として実施例1と同様の操作で表1に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜の形成条件、評価結果などを表1に示した。

【0036】実施例10

硝酸アルミニウム9水塩の代わりに塩化アルミニウム6水塩0.02モルを使用して実施例1と同様の操作で表1に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜の形成条件、評価結果などを表1に示した。

【0037】実施例11

硝酸アルミニウム9水塩の代わりに硫酸アルミニウム0.02モルを使用し、エタノールの代わりにエタノール/水の容量比4/6の混合溶媒を使用して実施例1と同様の操作で表1に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜の形成条件、評価結果などを表1に示した。

【0038】実施例12

エタノールの代わりにイソプロパノールを使用して実施例1と同様の操作で表1に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜の形成条件、評価結果などを表1に示した。

【0039】実施例13

エタノールの代わりにメタノールを使用して実施例1と

同様の操作で表 1 に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜の形成条件、評価結果などを表 1 に示した。

【0040】実施例 14

珪酸リチウムの代わりに珪酸ナトリウム 0.02 モルを使用して実施例 1 と同様の操作で表 1 に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜の形成条件、評価結果などを表 1 に示した。

【0041】参考例 1

リン酸を 0.08 モル、硝酸アルミニウム 9 水塩を 0.08 モル、珪酸リチウム 0.08 モルとして実施例 1 と同様の操作で表 1 に示す表面処理剤の調製を行ったが、一部ゲル化して均一な溶液とはならなかった。被膜の形成は行わなかった。

【0042】参考例 2

リン酸を 0.032 モル、硝酸アルミニウム 9 水塩を 0.008 モルとして実施例 1 と同様の操作で表 1 に示

す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜は水接触角が 12 度とかなり親水性に劣った。被膜の形成条件、評価結果などを表 1 に示した。

【0043】参考例 3

リン酸を 0.05 モル、硝酸アルミニウム 9 水塩を 0.05 モルとして珪酸リチウムを用いず実施例 1 と同様の操作で表 1 に示す表面処理剤の調製と、被膜形成、水滴接触角の測定を行った。被膜は初期には水接触角が 0 度であったが、耐水試験後では 23 度と耐久性に劣るものとなった。被膜の形成条件、評価結果などを表 1 に示した。

【0044】

【発明の効果】本発明の親水性物品は、高い表面硬度と透明性を有しかつ長期にわたって親水性を持続することができるので、汚染防止、視界保持を要する建築用ガラス、光学ガラス製品、自動車用ガラスまたは鏡などに好適であるという顕著な効果を奏する。